ARCHIVUM SOCIETATIS ZOOLOGICÆ BOTANICÆ FENNICÆ 'VANAMO'
(Arch. Soc. 'Vanamo')
SUOMALAISEN ELÄIN- JA KASVITIETEELLISEN SEURAN VANAMON TIEDONANNOT
9: suppl.
IN HONOREM PROFESSORIS MAUNO J. KOTILAINEN SEXAGENARII EDITUM

Pyrola- und Linnaea-reiche Nadelgehölze in Litauen.

C. REGEL

HELSINKI 1955

Pyrola- und Linnaea-reiche Nadelgehölze in Litauen.

C. REGEL

Südlich der Zone der Nadelgehölze oder der borealen Zone verläuft in Europa die Zone der Laubwälder und Mischwälder, d.h. der Wälder, in denen in den Nadelwäldern in grösserer oder geringerer Menge sogenannte Edellaubwälder (Linde, vor allem die Eiche) verbreitet sind. So wie wir in der borealen Zone zwei Unterzonen, die nördliche und die südliche (siehe REGEL 1952) unterscheiden, so unterscheiden wir auch in der Laub- und Mischwaldzone oder nemoralen Zone zwei Unterzonen: die nördliche, in der die Mischwälder vorwiegen und die Laubwälder nur lokal auftreten und die südliche, wo die Laubwälder vorwiegen und die reinen Nadelwälder eingesprengt sind. Allerdings müssen wir hinzufügen, dass der Mensch das natürliche Bild stark verändert hat, indem weite Strecken mit Laubwald oder Mischwald vernichtet und mit Kiefern oder Fichten bepflanzt worden sind. In Wirklichkeit verlaufen diese beiden Subzonen nicht streng von Westen nach Osten, sondern sie werden durch den Einfluss der Ostsee verschoben, so dass die nördliche Subzone nach Nordwest verläuft; südlich von dieser nördlichen Subzone liegt der südliche Teil der nemoralen Zone.

Als Begrenzung dieser zwei Subzonen wollen wir die Nordostgrenze von *Carpinus betulus* ansehen, die durch Litauen (siehe RAUKTYS 1934) läuft, um dann weiter über Wilna in die Gegend von Minsk zu verlaufen. Auf die Bedeutung dieser Grenzlinie von *Carpinus betulus* und deren Rolle in der Zweiteilung der nemoralen Zone weist schon BUSCH (1936) hin, auch finden wir sie auf der Karte von WALTER (1943) wieder. Litauen liegt also auf dieser Grenzlinie, der Südwesten des Landes mit Kaunas und Memel gehören zur *Carpinus*

betulus -Subzone, der Nordosten mit Šauliai und Panevežys gehören zur Subzone der Mischwälder ohne *Carpinus betulus.* Die jetzige Landeshaupstadt Wilna (Vilnius) liegt auf der Grenzscheide zwischen beiden Subzonen.

Man darf aber keineswegs diese Grenzlinie als etwas Fixes oder Unveränderliches betrachten. Im Gegenteil, eine dynamische Auffassung der Pflanzendecke ergibt einen ständigen Wechsel in derselben. Bei Klimaänderungen resp. Klimaschwankungen verschiebt sich die Grenzlinie nach Nordosten und nach Süden resp. Südwesten. Eine jede solche Verschiebung hinterlässt ihre Spuren: Südliche Elemente resp. Pflanzenvereine im Norden resp. nördliche Pflanzenvereine resp. Elemente im Süden. In unserem Falle, d.h. in Litauen, zeugen u.a. von einer einstigen nördlicheren Lage der Grenzlinie von *Carpinus betulus* die inselförmigen *Carpinus betulus* -Vorkommen nördlich der erwähnten Grenzlinie (siehe die Karte von Rauktys 1934). Wenn, wie es jetzt bei der gegenwärtigen Klimaänderung der Fall zu sein scheint, die Grenze wieder nach Norden resp. nach Nordosten vorrückt, werden diese erwähnten inselförmigen Vorkommen von *Carpinus betulus* innerhalb der Verbreitungsgrenze dieses Baumes liegen, und die Linie selber wird weiter im Norden resp. im Nordosten verlaufen. Gleichzeitig mit der Klimaänderung in der Richtung auf ein wärmeres Klima hin, wandern südliche Florenelemente nach Norden, um sich dort, wenn das Klima wieder einmal kälter werden und damit die Grenzlinie von *Carpinus betulus* sich nach Süden resp. nach Südwesten verschieben sollte, zum Teil wenigstens an klimatisch und edaphisch günstigen Lokalitäten zu erhalten. Das gleiche ist bei einem Zurückweichen der Grenze von *Carpinus betulus* nach Süden resp. nach Südwesten der Fall. Zusammen mit ihr werden die nördlichen Pflanzenvereine resp. nördlichen Florenelemente nach Süden resp. nach Südwesten rücken, soweit sie sich nicht im Norden jenseits dieser Grenzlinie an lokalgünstigen Stellen haben erhalten können. Dadurch können sie in den Rang von lokalen Charakterarten rücken, um dann weiter entfernt in vollkommen anders gestalteten Pflänzenreichen vorzukommen. Aber auch sonst können Arten des Südens oder solche des Nordens in einer anderen Zone oder Subzone Platz fassen, falls sie durch Vögel, den Wind oder aber auch durch andere Verbreitungsmittel dorthin gelangen und dann dort den Charakter der Pflanzenvereine verändern. Dies sehen wir z.B. an *Linnaea borealis*, die wohl durch Vögel verbreitet werden kann, und dann wird ein Nadelwald im Süden um ein nordisches (boreales) Florenelement reicher.

Zu beiden Seiten der Grenzlinie von *Carpinus betulus* finden wir einige nordische Pflanzenvereine, die an edaphisch und vielleicht auch lokal-klimatisch günstigen Stellen sich erhalten haben und unsere Aufmerksamkeit auf sich ziehen. Es ist der *Pyrola*-reiche Fichtenwald und das Pineto-Piceetum linnaeosum. Wir sprechen von einem Pineto-Piceetum, da es sich, wie meist in Litauen, um einen Mischbestand von *Pinus* und *Picea* handelt, wohl als Folge eines Waldbrandes oder menschlicher Einwirkung. Wir wollen diese Vereine näher untersuchen.

Die Pyrola-reichen Nadelhölzer.

Kujala (1936) machte auf das Vorkommen von Wäldern aufmerksam, in denen *Pyrola*-Arten in grösserer Menge vorkommen. Die Zwergsträucher schwinden hier, doch

st die Moosdecke dicht, so dass wir diese Gehölze in die Gruppe der Hylocomiosa einreihen können. In der Baumschicht ist die Kiefer vorherrschend, die Fichte scheint zu fehlen oder aber sie kommt nur in geringer Menge vor. Die Feldschicht zeigt recht viel Anklänge an die der Heidewälder, auch kontinentale Arten sind nicht selten. Die einen dieser Gehölze, die an der Meeresküste verbreitet sind, gehören zum *Pyrolaceae-* und *Deschampsia flexuosa* -reichen *Pinus silvestris* -Wald, dem Pinetum deschampsiosum. Auch KISINAS (1936) beschreibt an der Meeresküste von Palanga Kieferngehölze mit *Pyrola*-Arten, darunter ein Pinetum silvestris mit *Empetrum nigrum, Juniperus communis, Pyrola minor, P. uniflora, Pleurozium Schreberi, Dicranum scoparium.* Sie kommen aber auch an anderen Orten vor.

So wird von ULBRICH (1932) in Mecklenburg und in den Küstengebieten ein moosreicher Heidewald beschrieben, mit einer Moosdecke aus Hylocomien und zahlreichen Pyrolazeen, wie *Pyrola chlorantha, P. uniflora, Chimaphila umbellata,* in der aber *Vaccinium vitis-idaea* reichlich vorkommt. Am nächsten dürfte dieser Typus nach KUJALA (1936) dem *Vaccinium*-Typus in Finnland entsprechen, doch sind beide Typen durchaus nicht identisch, sondern als klimatisch-regionale Varianten eines und desselben Grundtypus aufzufassen. Er schlägt daher vor (op.c., p. 16), diesen Typus den *Vaccinium – Pyrola uniflora* -Typus zu nennen. Doch fehlt hier, wie in den litauischen *Deschampsia flexuosa* -reichen Beständen *Vaccinium vitis-idaea.*

Einen anderen Charakter trägt das *Pyrola*-reiche Gehölz im Innern des Landes. So wurde bei Birštonas ein moosreicher heideartiger *Pinus*-Wald beobachtet, in dem ebenfalls die Zwergsträucher fehlen, in dem jedoch reichlich vorkommende *Pyrola*-Arten zu sehen sind. Dieses auf sandigem Boden liegende Gehölz wies nach KUJALA (1936, p. 22) folgende Zusammensetzung auf: *Luzula pilosa, Carex tomentosa, Eupteris aquilina* (in einer Lichtung), *Goodyera repens, Moehringia trinervia, Rubus saxatilis, Viola canina, Chamaenerium angustifolium, Peucedanum oreoselinum, Trientalis europaea, Pirola uniflora, P. minor, P. rotundifolia, Chimaphila umbellata, Monotropa hypopitys, Melampyrum pratense, Euhieracium* spp., *Hieracium umbellatum, Ptilium crista-castrensis, Hylocomium proliferum.* KUJALA (l.c.) nennt diesen Verein einen *Pyrola – Peucedanum* -Typus und sagt, er habe einerseits Anknüpfungspunkte zu den artenreichen xerothermen Typen des Urwaldes in Białowieża (Polen und Weissrussland), wie das reichliche Vorkommen von *Peucedanum oreoselinum* es zeigt, anderseits aber steht er den moosreichen Heidewäldern ULBRICH's nahe und dem *Pyrola*-Typus in Finnland. Auch können wir ihn mit den *Deschampsia flexuosa-* und *Pyrola*-reichen Gehölzen an der Küste (siehe weiter oben) vergleichen.

Schliesslich müssen wir darauf hinweisen, dass KOCH (1946) aus der Schweiz *Pyrola*-reiche Kiefernwälder, die er Pineto-Pyroleta nennt, angibt und die dort nur selten und in ganz kleinen Fragmenten vorkommen. Es sind Gehölze mit echtem Kronenschluss und dichter, aus *Hylocomium* bestehender Bodenschicht. Das reichliche Vorkommen von *Pyrola chlorantha,* einer Föhrenwaldpflanze *par excellence,* zusammen mit anderen *Pyrola*-Arten und *Goodyera repens,* ist charakteristisch. Dazu kommt *Chimaphila umbellata,* die in der Schweiz ihre wenigen spontanen Vorkommen in diesem Verein zu finden scheint.

Aus dem Wallis in der Schweiz beschreibt HEUER (1949) unter dem Namen Pinetum pyrolosum kräuterreiche Kiefernwälder, in denen *Pyrola secunda* und *P. chlorantha* reich-

lich verbreitet sind. Es handelt sich jedoch hier um Kiefernwälder im Übergangsgebiet von der eigentlichen nemoralen zur südnemoralen Zone.

Auch im Nordwesten Europas werden solche Vereine beschrieben, so von LIPPMAA (1932) in Südwestestland die *Pyrola chlorantha* -reiche Variante der *Vaccinium vitis-idaea – Melampyrum pratense* -Assoziation in den Kiefernwäldern.

Das Pineto-Piceetum linnaeosum.

Dies ist nur eine Soziation des Pineto-Piceetum myrtillosum, die nur ganz lokal auftritt, da sie an das Vorkommen von *Linnaea borealis* gebunden ist. Diese Pflanze ist in Litauen nur an wenigen Stellen gefunden worden, wie aus der Karte bei HRYNIEWIECKI (1932) ersichtlich ist. Die Hauptvorkommnisse sind wie folgt:

1. Auf der Kurischen Nehrung, wo die *Linnaea* massenhaft im Nadelwalde auftritt.

2. Bei Kaunas im Walde von Panemune auf Alluvialboden und an ganz analoger Stelle im Walde von Zakret bei Vilnius auf Alluvialboden. Hier tritt *Picea excelsa* ganz zurück oder fehlt auch vollständig.

3. Andere Vorkommen auf diluvialem Sande: Wald von Vyžuonis unfern von Utena; Wald von Kiena bei Vilnius. – Weitere Vorkommen werden angegeben von LAPCZYNSKI bei Aukštadvaris, die grünen Seen unweit Vilnius (SLAWINSKI 1924), Dobrolany, Woj. Vilnius (M. TWARDOWSKA) Dorhow, Woj. Vilnius (KARPOWICZ, M. DYBOWSKI), Podrodze unweit Vilnius (LAWROW), Wirszuba bei Vilnius (SZAKIEN, CZERWINSKI). Doch sind dies offenbar kleinere Vorkommen der Pflanze, von denen wir dazu keine nähere Standortsbeschreibungen besitzen.

Die floristische Zusammensetzung des Pineto-Piceetum linnaeosum ist aus Tabelle 1 ersichtlich.

Spektrum der Elemente: Die Schichten I – III sind 67prozentig eurasiatisch. Die in der Tabelle angeführten Arten verteilen sich auf die einzelnen Florenelemente folgendermassen (im Prozenten):

Die Schichten:	I	II	III	IV
kosmopolitisch	–	–	–	13.3
eurasiatisch	50	50	45.6	41.7
europäisch	–	–	11.1	16.7
boreal	–	–	–	10
kontinental-boreal	50	50	11.1	3.4
nemoral-sibirisch	–	–	–	1.7
kontinental-nemoral	–	–	–	1.7
nemoral-europäisch	–	–	22.2	8.3
südnemoral	–	–	–	3.4

Wie zu erwarten, ist das eurasiatische Element, d.h. ein Element der borealen und der Laubwald- resp. Mischwaldzone (nemorales Element) vorherrschend. Liegt doch Litauen, wie erwähnt, auf der Grenzlinie zwschen dem nördlichen resp. nordöstlichen Teil und dem südlichen resp. südwestlichen Teil der nemoralen Zone. Doch quantitativ sind die Vertreter der borealen und der kontinental-borealen Elemente vorherrschend, was uns nicht weiter verwundern dürfte, da wir es mit einem Verein der borealen Zone zu tun haben, dessen floristische Zusammensetzung in der nemoralen Zone durch die vielen südlichen Elemente

Tabelle 1. Pineto-Piceetum linnaeosum.

1 – 2. Kurische Nehrung, Schwarzort.
3. Wald von Vyzuonis, nach ŽVIRONAITE (1943, sub Pineto-piceetum vacciniosum). Deckungsgrade von zwei Probeflächen.
4. Wald von Zaktret bei Vilnius nach SZAKIEN (1937). Sandiger Boden. Präsenz von 14 Quadraten.
5. Wald von Panemune bei Kaunas, 4. VI. 1929. Kleiner Fleck, ca. 100 m². Höhe der Bäume 20 – 25 m. pH 6.2.
6. Wirszuba unweit Vilnius, nach SZAKIEN (1937). 300 m² bedeckend. Präsenz nach BRAUN-BLANQUET, von 12 Quadratmetern.

	1	*2*	*3*	*4*	*5*	*6*	
I.							
Picea excelsa	–	3	0 – 1	–	–	–	kontinental-boreal
Pinus silvestris	1	1	5 – 4	3	1	5	eurasiatisch
II.							
Picea excelsa	–	–	0 – 1	–	–	–	kontinental-boreal
Betula verrucosa	–	–	+ – 1	–	–	–	eurasiatisch
III.							
Picea excelsa	×	1	4 – 2	–	×	–	kontinental-boreal
Pinus silvestris	5	1	–	–	5	–	eurasiatisch
Juniperus communis	–	+	–	–	–	–	»
Populus tremula	–	1	–	–	–	–	»
Betula verrucosa	–	+	–	–	1	–	»
Quercus robur	×	–	–	–	–	–	nemoral-europäisch
Sorbus aucuparia	×	1	–	+	–	–	europäisch
Rubus caesius	–	+	–	–	–	–	nemoral-europäisch
Rhamnus frangula	–	1	–	–	–	–	eurasiatisch
IV.							
Equisetum silvaticum	–	–	0 – 1	–	–	–	»
Lycopodium annotinum	–	–	0 – 1	–	–	–	boreal
L. clavatum	–	–	1 – 0	–	–	–	kosmopolitisch
Pteridium aquilinum	–	1	1 – +	–	–	–	»
Dryopteris cristata	–	–	–	–	–	1	eurasiatisch
Cystopteris fragilis	–	–	–	–	–	1	kosmopolitisch
Picea excelsa	×	–	–	–	–	–	kontinental-boreal
Pinus silvestris	–	–	–	–	–	1	eurasiatisch
Festuca rubra		+					
F. ovina	–	–	–	5	–	5	eurasiatisch
Melica nutans	–	–	0 – 1	–	–	–	
Agrostis tenuis	–	2	–	3		1	eurasiatisch
Calamagrostis lanceolata	–	+	–	–	–	–	südnemoral
Anthoxatum odoratum	3	+	–	5	3	–	boreal
Carex digitata	–	–	–	1	–	–	
Luzula pilosa	9	+	+ – 0	5	2	5	eurasiatisch
L. luzuloides	–	z	–	–	–	–	
Majanthemum bifolium	–	–	0 – 1	–	–	–	eurasiatisch
Convallaria majalis	–	+	–	–	–	–	südnemoral
Goodyera repens	×	–	–	–	–	–	boreal
Betula verrucosa	×	–	–	–	–	–	eurasiatisch
Quercus robur	–	–	–	–	×	–	nemoral-europäisch
Rumex acetosella	–	+	–	–	–	1	kosmopolitisch
Cerastium arvense	–	–	–	2	–	1	eurasiatisch
Stellaria graminea	–	z	–	–	–	–	»
Pulsatilla pratensis	–	–	–	1	–	–	kontinental-nemoral
Ranunculis repens	–	–	–	1	–	–	eurasiatisch
R. acer	1	–	–	–	–	–	»
Alchemilla vulgaris	×	–	–	–	–	–	»
Rubus saxatilis	×	–	–	–	–	–	»
Fragaria vesca	1	+	1	5	2	3	»

	1	2	3	4	5	6	
Agrimonia eupatoria	–	–	–	1	–	–	europäisch
Sorbus aucuparia	×	–	–	1	×	–	»
Trifolium repens	–	–	–	1	–	–	eurasiatisch
T. pratense	–	–	–	1	–	–	»
Oxalis acetosella	–	z	1 – 1	1	–	–	»
Hypericum maculatum	–	+	–	–	–	–	nemoral-europäisch
H. perforatum	–	–	–	1	–	–	europäisch
Viola canina	–	–	–	1	–	–	eurasiatisch
V. mirabilis	–	–	+ – 0	–	–	–	nemoral-sibirisch
V. silvatica	–	+	–	–	–	–	südnemoral
Epilobium angustifolium	–	z	–	–	–	–	eurasiatisch
Pimpinella saxifraga	–	+	–	–	–	–	nemoral-europäisch
Chimaphila umbellata	–	–	–	–	–	1	boreal
Monotropa hypopitys	–	–	0 – +	–	–	–	»
Arctostaphyla uva-ursi	–	–	1 – 0	–	2	–	»
Vaccinium myrtillus	3	+ – 1	0 – 1	5	3	5	»
V. vitis-idaea	3	1 – 2	1 – 2	5	3	5	»
Calluna vulgaris	2	z	1 – 0	–	2	1	europäisch
Trientalis europaea	–	+	–	–	–	5	boreal
Ajuga reptans	–	–	–	1	–	–	nemoral-europäisch
Thymus serpyllum	–	–	–	–	–	–	eurasiatisch
Veronica officinalis	–	–	–	5	–	–	europäisch
V. chamaedrys	–	–	–	5	–	1	eurasiatisch
Melampyrum pratense	–	1	1 – +	5	–	3	nemoral-europäisch
M. silvaticum	×	–	–	×	–	–	kontinental-boreal
Linnaea borealis	5	2 – 3	1 – 1	5	5	5	boreal
Galium mollugo	–	–	–	1	–	–	europäisch
G. boreale	–	+	–	–	–	–	»
Knautia arvensis	–	–	–	3	–	–	»
Campanula rotundifolia	–	–	–	1	–	–	eurasiatisch
Solidago virgaurea	–	+	–	–	–	–	»
Achillea millefolium	–	+	–	2	–	–	»
Hieracium pilosella	×	+	1 – 0	5	×	1	»
H. murorum	–	+	–	4	–	–	europäisch
V.							
Dicranum undulatum	–	1	1 – 2	1	–	3	
Ptilium crista-castrensis	–	2	–	–	–	–	
Pleurozium schreberi	4	1 – 2	2 – 2	5	4	5	
Hylocomium splendens	4	3 – 4	4 – 4	5	4	5	
Polytrichum juniperinum	–	+	–	–	–	2	
Peltigera spuria	–	–	+ – 0	–	–	–	
Cladonia rangiferina	–	–	0 – +	–	–	–	
Fungi spp.	–	+	–	–	–	–	

beeinflusst worden ist. Ähnlich ist es auch mit dem *Pyrola*-reichen Wald der Fall, in dem quantitiv das boreale Element überwiegt, in dem aber zahlreiche Vertreter anderer Elemente vorkommen.

University College of Arts and Science,
Baghdad, Iraq.

Literatur: BUSCH, A., 1936: Botaniko-geografitscheskij otscherk jewropeiskoi tschasti USSR i Kawkaza. - Moskwa - Leningrad. – HEUER. ILSE, 1949: Vergleichende Untersuchungen an den Föhrenbeständen des Pfynwaldes (Wallis). Versuch einer biocoenologischen Analyse. - Beitr. Geobot. Landesaufn. Schweiz 28, 1 – 185. – HRYNIEWIECKI, BOLESLAW, 1932: O zasięgach niektórych rzadszych roślin we florze Polski i Litwy. (Dispersion géographique de quelques plantes rares en Pologne et en Lithuanie.) - Acta Soc. Bot. Polon. 9, 317 – 346. – KISINAS, ABROMAS, 1936: Die Assoziationen und Asso-

ziationskomplexe der Vegetation an der litauischen Meeresküste. - Scr. Horti Bot. Vytauti Magni 4, 125 – 228. – KOCH, WALO, 1946: Die pflazengeographische und soziologische Stellung der Föhre (Pinus silvestris L.) in der Schweiz. - Schweiz. Zschr. Forstwesen 97, 77 – 94. – KUJALA, VILJO, 1936: Waldvegetationsstudien im östlichen Mitteleuropa. - Comm. Inst. Forest. Fenn. 22: 6, 1 – 115. – LIPPMAA, T., 1932: Beiträge zur Kenntnis der Flora und Vegetation Südwest-Estlands. - Acta Inst. Horti Bot. Univ. Tartu. 2: 3 – 4, 1 – 253. – RAUKTYS, J., 1934: Die Verbreitungsgrenze der Weissbuche (Carpinus betulus L.) in Litauen. - Mitt. Dtsch. Dendrol. Ges. 46, 25 – 31. – REGEL, C., 1952: Botanische Betrachtungen auf einer Reise in Schweden. - Ber. Geobot. Forschungsinst. Rübel Zürich 1951, 35 – 55. – SLAWINSKI, W., 1924: Zielone jeziora pod Wilnem. Przyczynek do znajmosci okolic Wilna II. - Wilno. – SZAKIEN, B., 1937: Nouvelles stations de la Linnaea borealis dans l'arondissement de Wilno. - Trav. Soc. Sci. Lettr. Wilno Cl. Sci. Mathem. Nat. 11. – ULBRICH, E., 1932: Die Ausbildungsformen des Kiefernwaldes in der Provinz Brandenburg. - Mitt. Dtsch. Dendrol. Ges. 44, 219 – 239. – WALTER, H., 1943: Die Vegetation Osteuropas unter Berücksichtigung von Klima, Boden und wirtschaftlicher Nützung. 2. Aufl. - 180 pp. Berlin. – ŽVIRONAITE, V., 1934: Vyžuonio miškas. Der Wald von Vyžuomi (in Litauen). - Litauisch. Naturwiss. Zschr. Kosmos 15, 305 – 375. Kaunas.

Painettu 27. IV. 1955 Printed

Helsinki 1955 . K. F. Puromiehen Kirjapaino O.-Y.